

# Grundlagen und klinische Anwendungen der Lasernadelakupunktur und intravasalen Laserblutbestrahlung

*Die Anwendung der kombinierten Lasertherapie ermöglicht einerseits eine neuartige hochwirksame Akupunktur mit Lasernadeln ohne Einstiche. Andererseits können durch eine intravasale Laserblutbehandlung mittels eines Einmalkatheters („Blutakupunktur“) Stoffwechseleffekte induziert werden, die z. B. den Einsatz lipidsenkender Pharmaka weitestgehend verzichtbar machen. Auch die Therapie von Komplikationen bei Diabetes mellitus ist erfolversprechend.*

DR. MED. DIPL. CHEM. MICHAEL WEBER/LAUENFÖRDE

## *Biologische Wirkung der Low-Level-Laser-Therapie (LLLT)*

*Warum wirkt Laserlicht durch die Haut? (Abb. 1)*

- Weißes Licht bewirkt durch Oberflächenabsorption hauptsächlich eine Erwärmung der Haut.
- Absorbierende Hautpigmente sind außer der Behaarung vorwiegend Hämoglobin und Melanin.
- Perfusionsgröße und Bräunungszustand des Körpers entscheiden demnach über die Eindringtiefe, sie absorbieren fast nicht im nahen Infrarotbereich.
- Laserlicht (besonders Infrarot) kann seine Wirkungen auch in tieferen Schichten entfalten. Durch spezifische Absorption (Cytochrome, Porphyrine) kommt es zu einer Kette biochemischer Reaktionen.
- Für die spezifische Strahlungsabsorption mit Auslösung photochemischer Reaktionen sind die Pigmente der Atmungskette besonders geeignet.
- Es erfolgt eine Licht-Elektronenanregung in der Atmungs-Redoxkette.
- Der Elektronentransport erfolgt gegen das Redoxgefälle in der Atmungskette und führt letztlich zur Phosphorylierung von ADP zu ATP und zur Stärkung des Membranpotenzials.
- An Hefesuspensionen konnte durch IR-Bestrahlung eine 150%ige Steigerung der ATP-Produktion nachgewiesen werden.
- Strahlung im nahen Infrarotbereich, insbesondere zwischen 800 und 900 nm, wird von der Haut besonders schlecht resorbiert und dringt daher vergleichsweise tief in das Gewebe ein.
- Je langwelliger das Laserlicht ist, umso weniger wird es absorbiert und desto größer ist die Eindringtiefe.
- Grünes Licht wird z.B. stark vom Hämoglobin absorbiert.
- Verwendung finden daher Grünlicht (532 nm), Rotlicht im sichtbaren Bereich (630–680 nm) und Infrarot im unsichtbaren Bereich von 800 bis 900 nm.
- Noch langwelligeres Licht (z.B. 1.300 nm) ist ungeeignet, da es in diesem Bereich stark von Wasser absorbiert wird und die Eindringtiefe sehr klein ist.

- Letztlich kommt es auf die Dosis in der Zelle an, die wir therapieren wollen.
- Liegt diese nicht an der Oberfläche, ist es die entscheidende Frage, welcher Anteil des Lichtes noch bei ihr ankommt.

*Wovon hängt die wirksame Laserleistung im Gewebe ab? (Abb. 2)*

- von der Intensität des Lasers
- vom Durchmesser des Strahles auf der Haut
- vom Öffnungswinkel des Strahles
- von der Streuung im Gewebe
- von der Absorption im Gewebe.

*Wie hoch ist die Eindringtiefe von Licht verschiedener Wellenlängen? (Abb. 5)*

Die Eindringtiefe von Laserlicht in biologisches Gewebe hängt von der Wellenlänge ab. Rotes und infrarotes Laserlicht besitzen die höchste Eindringtiefe, grünes entfaltet seine Wirkung an der Oberfläche und in der obersten Hautschicht.

500 mW Laser am Ausgang	Grün	Rot	Infrarot
in 1 mm Tiefe	0,5 mW	50 mW	250 mW
in 6 mm Tiefe	0,000000000000004 mW	0,0005 mW	8 mW

*Laserleistung verschiedener Wellenlängen in unterschiedlichen Gewebetiefen.*

## *Die Frequenzinformation*

Frühe Studien zum pulsierenden Licht wurden von PAUL NOGIER in den 1970er-Jahren durchgeführt. Zum Beispiel konnte NOGIER die Adrenalinsekretion am Hasen bei Beleuchtung der Haut mit pulsierendem Licht steigern, daraus entwickelt er die Aurikulomedizin und französische Ohrakupunktur. Frequenzen können nach BAHN und NOGIER über den RAC ausgetestet werden. Eine kreative Frequenzanwendung wird mit dieser Methode möglich und hat sich weit verbreitet.

*Welche physiologischen Wirkungen hat Laserlicht?*

- Proliferation von Immunzellen führen zur effektiven Entzündungsbekämpfung und beschleunigter Wundheilung, es kommt zur einer erhöhten  $\beta$ -Endorphinausschüttung, Steigerung der ATP-Produktion und erhöhtem Nervenzellpotenzial.
- Steigerung der Leukozytenphagozytose, verstärkte Neovaskularisierung, erhöhte Kollagenbildung und Proteinbiosynthese. Es kommt zu verbesserter Zellatmung und Stabilisierung des Membranpotenzials.
- Verstärkung des Protonengradienten über der Mitochondrienmembran, Erzeugung einer erhöhten Potenzialdifferenz mit verstärkter Phosphorylierung von ATP (Steigerung um 150 %).
- Intakte Zellen erfahren keine Änderung.
- Kranke Zellen werden energetisch aufgebaut.
- Die Energie wird großenteils (mehr als 40%) in die ATP-Synthese gesteckt zur Erhöhung der Pumpenaktivität zur Aufrechterhaltung des Membranpotenzials.
- Die Membranstabilisierung führt zum Abblocken von Reizen, die Erregungsweiterleitung von Schmerzreizen wird reduziert.
- Der Kalziumgehalt der Zelle wird reguliert. (Verminderte ATP-Synthese führt zur Überschwemmung der Zelle mit Kalzium, Aktivierung von Proteinasen mit anschließendem Zelltod, der Nekrose.)
- Zellen leiden im pränekrotischen Stadium an akutem Energiemangel mit einströmendem Natrium und Kalzium, die nur mit höchster Pumpenaktivität wieder aus der Zelle entfernt werden können. Diese Pumpenaktivität kann durch Strahlungsenergie aufgebaut werden. Nach den vorliegenden Studien kommt es zu einer Stimulation biologischer Prozesse:
  - Synthesesteigerung von ATP und somit lichtinduzierter Energiesteigerung in den Mitochondrien
  - Steigerung der DNA-Synthese
  - Steigerung der Proteinbiosynthese
  - Produktion von reaktivem Singulett-Sauerstoff
  - Stabilisierung des Zellmembranpotenzials

*Welche Laserquellen gibt es?*

- Gaslaser
- Flüssigkeitslaser
- Festkörperlaser
- Diodenlaser

Die ersten 3 Typen finden vorwiegend Einsatz in der Chirurgie.

*Der Diodenlaser*

Der Diodenlaser dient als photodynamisches Verfahren mit biologischer therapeutischer Potenz.

*Was zeichnet den Diodenlaser aus?*

- Die Intensität des Diodenlasers ist kleiner als die der Festkörperlaser.
- Er führt zu Elektronenanregung und Veränderung von Schwingungs- und Rotationszuständen und kann photodynamische Prozesse einleiten.
- Die ausgesandten Lichtquanten werden von spezifischen Pigmentsystemen absorbiert, im Infrarot vorwiegend auf zellulärer Ebene durch Flavoprotein-Metall-Redoxsysteme in den Mitochondrien.

*Zusammenfassung*

- Softlaser haben vernachlässigbare thermische Wirkungen (und dadurch auch keine Nebenwirkungen), sondern sie beeinflussen offenbar das Regelsystem der Zelle in einer Weise, die bis heute noch nicht endgültig geklärt ist.
- Jede Zelle hat unzählige miteinander vernetzte Regelsysteme. Mit einer Laserbestrahlung greift man in viele davon gleichzeitig, aber nur geringfügig ein.
- Ungestörte Systeme regeln die Laserstrahlung ungestört aus, gestörte Systeme können stabilisiert werden.
- Die Chemie der Zelle ist allerdings so komplex und chaotisch, dass ein Verständnis der Wirkung von Licht auf verschiedene Zellen nur rudimentär bekannt ist.



Abb. 1: Schulterbeschwerden



Abb. 2: Nackenschmerzen



Abb. 3: Nackenschmerzen



Abb. 4: Kniebehandlung



Abb. 5: Sprunggelenksdistorsion



Abb. 6: Rhizarthrose

## LLLT in der Akupunkturbehandlung

### Bisher bekannte Laserakupunktursysteme

Vor wenigen Jahren wurden Laseranwendungen in der Akupunktur ausschließlich mit Einkanal-(Handy-)Lasern durchgeführt mit bereits guten dokumentierten klinischen Erfolgen, besonders bei Kindern mit dünner Haut. Wissenschaftlich konnten jedoch keine exakten Wirkungsnachweise am ZNS erbracht werden. Das erst Mehrkanalsystem (Laserneedle®-System) wurde von dem Physiker SCHIKORA in Zusammenarbeit mit dem Mediziner WEBER entwickelt und von letzterem in die klinische Anwendung geführt. Neben ausgezeichneten klinischen Effekten konnte Prof. LITSCHER aus Graz bereits vielfältige Wirkungsnachweise am ZNS mittels Neuromonitoringverfahren führen. Eine neue Welt der Laserakupunktur eröffnete sich.

### Was sind Lasernadeln? (Abb. 7)

Eine Lasernadel ist das Endstück einer optischen Faser, die mit einer Laserquelle, z.B. einer Laserdiode verbunden ist. Das in der Diode erzeugte Licht wird in einer Glasfaser praktisch verlustfrei zum Körper transportiert. Die Lasernadel wird auf der Haut befestigt, aber nicht eingestochen. So kann der Laserstrahl direkt in den Körper eindringen, die Akupunkturpunkte stimulieren und seine biologische Wirkung entfalten.

### Das weberneedle®-system (Abb. 1)

Eine Weiterentwicklung des ersten Lasernadelsystems stellt das neue weberneedle®-system dar. Folgende Merkmale unterscheiden es von klassischen Nadeln, Einkanalhandylasern und dem ersten Lasernadelsystem:

### Im Vergleich zur Nadelakupunktur

- keine Traumatisierung der Akupunkturpunkte, daher sehr patientenfreundlich
- keine Kollaps- und Infektionsgefahr
- gute Eignung für schmerzempfindliche Patienten und Kinder

- keine Nebenwirkungen bei sachgerechter Anwendung bekannt
- ausgezeichnete klinische Wirkung
- positive laserspezifische Eigenwirkungen und Zusatzeffekte
- geringerer Bedarf an medizinischem Personal bei der Anwendung des Verfahrens gegenüber der Nadelakupunktur

### Im Vergleich zu Laser-Pens

- bis zu 12 Behandlungspunkte gleichzeitig statt nur einem Punkt
- mehrere Wellenlängen in Kombination gleichzeitig möglich
- bessere und schnellere medizinische Wirksamkeit, damit breiteres Anwendungsspektrum
- geringerer Bedarf an medizinischem Personal bei der Anwendung des Verfahrens gegenüber Laser-Pen-Verwendung

## Klinische Ergebnisse

Die Lasernadelakupunktur wurde 2001 mit einem ersten Akupunktursystem von WEBER und SCHIKORA in die Therapie eingeführt. Es gibt seit dieser Zeit bereits eine Fülle klinischer Daten vieler Anwender mit ausgezeichneten Behandlungserfolgen in allen Bereichen der Akupunktur, insbesondere der Schmerztherapie (Abb. 12–18). Nach einer von WEBER in Zusammenarbeit mit der Ruhr-Universität Bochum durchgeführten Doppelblindstudie bei Wirbelsäulenerkrankungen zeigte sich jedoch, dass eine reine Rotlichtlaserakupunktur tiefe Akupunkturpunkte nicht ausreichend stimuliert und somit die Therapieerfolge auf Placeboniveau lagen. Nach Einführung der Hochleistungsinfrarotlaser in die Lasernadeltherapie wurden diese Daten erneut erhoben und es zeigte sich, dass mit dem Infrarotlaser wesentlich bessere klinische Wirkungen nachzuweisen waren. Mit der Kombination von Rot- und Infra-



Abb. 7: Tennisellenbogen



Abb. 8: LWS-Syndrom



Abb. 9: Schulterbehandlung



Abb. 10: Migräne beim Kind



Abb. 11: Kopfschmerzbehandlung



Abb. 12: Kopfschmerzbehandlung



Abb. 13 Ohrakupunktur



Abb. 14: Ohrakupunktur



Abb. 15: Raucherentwöhnung



Abb. 16

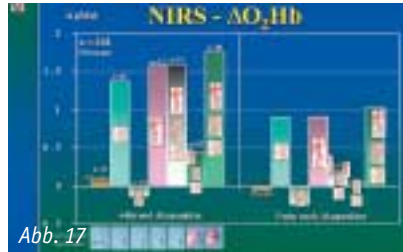


Abb. 17

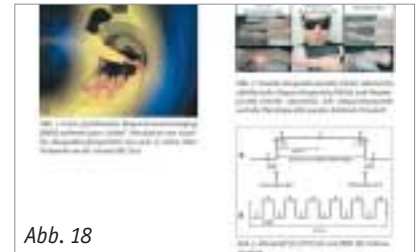


Abb. 18

rotlasernadeln wird eine ideale Kombinationsbehandlung von oberflächlichen und tiefen Akupunkturpunkten möglich. Mittlerweile ist es WEBER gelungen, mittels Einsatz neuartiger Grünlaser in der Ohrakupunktur eine weitere therapeutische Lücke zu schließen.

Grundsätzlich können alle Akupunkturbehandlungen, die bisher mit Nadeln oder anderen Lasergeräten durchgeführt wurden, mit dem neuen Gerät in gleicher Weise erfolgen (Abb. 2–15). Mit dem neuartigen weberneedle®-system wurden bisher mehr als 10.000 Behandlungen durchgeführt, wobei insgesamt die klinischen Wirkungen denen einer normalen Nadelakupunktur nicht nur gleichwertig, sondern in vielen Fällen auch überlegen ist. Insgesamt empfanden die Patienten die Behandlungen subjektiv als wesentlich intensiver als mit reiner Rotlichtlasertherapie.

Nebenwirkungen traten in keinem Fall auf.

### Grundlagenstudien

Die meisten Grundlagenforschungsarbeiten über die Lasernadeltherapie wurden von Prof. LITSCHER (Karl Franzens Universität Graz) mittels verschiedener Neuromonitoringverfahren durchgeführt (Abb. 16–18). So konnte Litscher in Doppelstudien zeigen, dass die Durchblutung in der Augenschlagader unter Lasernadelakupunktur signifikant ansteigt (Abb. 16), die Hämoglobinoxigenierung und die Stoffwechselaktivität in verschiedenen Gehirnteilen (dargestellt mittels MRT) verbessert wird (Abb. 17 und 18).

### Ausblick auf mögliche Weiterentwicklungen

Das weberneedle®-Lasernadelakupunktursystem ist bereits für die Anwendung einer kombinierten Laserelektroakupunktur vorbereitet, d. h. die Elektronik des Gerätes hat bereits eine vorbereitete Schnittstelle auch für die Nachrüstung des noch in der Entwicklung befindlichen

Reizstrommodul. Prof. LITSCHER aus Graz publizierte Anfang 2004 erste Ergebnisse mittels Neuromonitoring, dass punktuelle Elektrostimulation am Ohr am Zentralnervensystem ähnliche Wirkungen entfalten wie die normale Akupunktur mittels Metall- oder Lasernadeln. Frau Dr. LACINY aus Wien publizierte in der gleichen Ausgabe eine Arbeit, die eine Reduktion von Narkosemitteln nach Stimulation des Lateralitätssteuerpunktes ermöglichte. Somit dürfte eine kombinierte nichtinvasive Laserelektroakupunktur eine Optimierung der Akupunkturbehandlung ermöglichen. Durch eine spezielle Steuerung kann der Strom dann in den Meridianen zum Fließen gebracht und somit eine Lösung der Qi-Blockierung bewirkt werden. Die optischen Fasern werden in einem gesonderten kleinen Kanal einen kleinen Draht mitführen, der über die Metallklemmhülse am Ende der Lasernadel die Stromapplikation ermöglicht. Von Vorteil dürfte es sein, dass der Patient die Behandlung intensiver spürt. Weitere Entwicklungen und Optimierungen der klinischen Anwendungen ergeben sich durch den Einsatz von weiteren Wellenlängen und Frequenzen, z. B. durch die neuen Chakrenfrequenzen nach BAHR.

Insgesamt ergibt sich durch die neue Technologie ein weiteres neues spannendes Feld für weitere Forschungsarbeiten.

Lesen Sie in der nächsten Ausgabe den zweiten Teil. Dieser behandelt unter anderem die LLLT in der Therapie des Blutes.

Die Literaturliste kann in der Redaktion angefordert werden.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Dipl. chem. Michael Weber

Lönsstr. 10, 37697 Lauenförde

Tel.: 0 52 73/38 95 41, Fax: 0 52 73/38 95 43

E-Mail: dr\_m.weber@gmx.de